

明 細 書

液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、1画素内に複数のドメインを設けた広視野角の液晶表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に液晶表示装置には薄型軽量、低消費電力という特徴があり、携帯端末から大型テレビに至るまで幅広く利用されている。この液晶表示装置としてTN型の液晶表示装置がよく使われ、表示装置として高い性能、品質を維持している。

[0003] しかし、TN型液晶表示装置等は視角依存性が大きい等の問題があった。そこでTN型よりも広視野角なVA (vertically aligned) 型の液晶表示装置が提案されている。VA型の液晶表示装置の場合、一対のガラス基板間に誘電率異方性が負の液晶を封入し、一方のガラス基板に画素電極を、他方のガラス基板に共通電極を配置している。両ガラス基板上には垂直配向膜を積層し、両ガラス基板の外側に互いの透過軸方向が直交するように一対の偏光板を配置している。そして、両電極間に電界が発生しないときは、液晶分子が垂直配向膜に規制されて垂直配列し、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光がそのまま液晶層を通過して他方の偏光板によって遮られる。また、両電極間に電界が発生するときは、ガラス基板間の液晶分子が電界に対して垂直方向に傾斜して水平配列するので、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光は、液晶層を通過するときに複屈折され、楕円偏光の透過光になり、他方の偏光板を通過する。

[0004] このVA型液晶表示装置の視野角を更に改善するために、画素内に突起や溝を設けて1画素内に複数のドメインを形成するMVA (Multi-domain vertically aligned) 方式が提案されている。これは例えば下記特許文献1や2に記載されている。

[0005] この従来のMVA型液晶表示装置の画素構成を図10に示す。平行に対向配置する一対のガラス基板のうち、一方のガラス基板上には画素電極100、走査線101、信号線102、TFT103が形成され、他方のガラス基板にはカラーフィルタ、共通電極、

突起105が形成される。なおカラーフィルタ、共通電極は図示しない。複数の走査線101と信号線102がガラス基板上にマトリクス状に配線され、その交差部分にTFT103を、走査線101と信号線102で囲まれる領域内に画素電極100をそれぞれ配置する。TFT103のゲート電極は走査線101に、ソース電極は信号線102に、ドレイン電極は画素電極100にそれぞれ接続される。104は画素電極100に形成されたスリットであり、ガラス基板の法線方向から見たときに複数の突起105がジグザグ状に形成され、スリット104はこの複数の突起105の間に位置し、隣り合う突起105と略平行に形成されている。液晶分子は突起105及びスリット104に対して90° 方向に傾斜し、突起105やスリット104を境にして逆方向に傾斜する。一対のガラス基板の外側には直交ニコルの一対の偏光板が配置され、偏光板の透過軸と突起105の方向との成す角度が45° になるように設定し、偏光板の法線方向から見たときに傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との成す角度が45° になるようにしている。傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との角度が45° になるとき、最も効率よく偏光板から透過光を得ることができる。

[0006] 特許文献1:特許第2947350号公報

特許文献2:特開2001-83517号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] このような従来のMVA型液晶表示装置における液晶分子の配向方向について説明する。1画素内における液晶分子の配向方向は図10の領域A〜Dの4つに分けられる。液晶分子はスリット104から隣接する突起105へ向かって傾くものとする。領域Aは液晶分子が左斜め上方向に傾く領域であり、領域Bは液晶分子が右斜め下方向に傾く領域、領域Cは液晶分子が左斜め下方向に傾く領域、領域Dは液晶分子が右斜め上方向に傾く領域である。

[0008] 従来、1つの画素におけるスリット104と突起105配置形状は、どの画素も皆同じであり、領域A〜Dの割合も、どの画素とも皆同じとなっている。また画素ごとで領域A〜Dの面積が全く同じになることが理想的ではあるが、実際にはTFT103の存在や製造の際の誤差等により、領域A〜Dの面積は異なっている。したがって、1つの画

素において、ある方向からの透過量と別の方向からの透過量とに違いが生じる。そして、このような画素が隣接することにより、視角依存が生じたり、輝線が認識されたりする等、表示上好ましくない問題が発生する。

[0009] そこで、本発明は、上記の問題点に鑑み、この液晶表示装置の表示品位を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するために本発明は、複数の走査線と信号線とに囲まれた領域に形成された画素電極を有する第一基板と、透明電極を形成した第二基板と、前記第一基板及び前記第二基板の少なくとも一方に形成した配向規制手段と、前記両基板上に積層した垂直配向処理を施した配向膜と、前記両基板間に挟持した誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記スリット及び前記突起によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、前記配向規制手段は、隣接する画素において前記走査線及び前記信号線の少なくとも一方を境にして略線対称となるよう形成されていることを特徴とする。

[0011] これにより、1つの画素における規制方向の特性が、上下左右に隣接する画素により異なるため、視角依存が低減され、輝線の発生が抑えられる。

[0012] この場合、前記配向規制手段が、前記第一基板又は前記第二基板の何れか一方に形成された帯状の突起と、前記第一基板又は前記第二基板の何れか他方に形成されると共に前記突起に対応して形成されたスリットであることが望ましく、また、前記スリットは前記画素電極に形成され、前記帯状の突起は前記第二基板に形成され、前記第一基板の外側には第一偏光板が配置され、前記第二基板の外側には前記第一偏光板の透過軸と直交関係にある透過軸を有する第二偏光板が配置されていることが望ましい。

[0013] また、前記第一基板及び前記第二基板には、液晶注入口を除いてほぼ全周に亘り接着するシール材が設けられ、前記液晶注入口を設けた辺に平行な線を対称線とし、隣り合う2つの画素の前記突起が略線対称となるように形成されていることが望ましい。

- [0014] また、1つの画素で2方向又は4方向の視野角が改善できるよう、前記液晶層に電界を印加したときに、前記スリット及び前記突起によって規制される方向は2つの方向又は4つの方向であることが望ましい。
- [0015] 更に、本発明の別の態様においては、画素電極をマトリクス状に配置した第一基板と、透明電極を形成した第二基板と、前記第一基板又は前記第二基板に形成した配向規制手段と、前記両基板上に積層した垂直配向処理を施した配向膜と、前記両基板間に挟持した誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記配向規制手段によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、単位画素としては前記配向規制手段の配置が略線対称な2種類の画素を用い、略同数の前記2種類の画素を不規則に配列することを特徴とする。
- [0016] これにより、1つの画素における規制方向の特性が、上下左右に隣接する画素により異なるため、視角依存が低減され、輝線の発生が抑えられる。
- [0017] この場合、前記配向規制手段が、前記第一基板又は前記第二基板の何れか一方に形成された帯状の突起と、前記第一基板又は前記第二基板の何れか他方に形成されると共に前記突起に対応して形成されたスリットであることが好ましく、また、前記スリットは前記画素電極に形成され、前記帯状の突起は前記スリットに対応して前記第二基板に形成され、前記第一基板の外側には第一偏光板が配置され、前記第二基板の外側には前記第一偏光板の透過軸と直交関係にある透過軸を有する第二偏光板が配置されていることが好ましい。
- [0018] 更に、単位画素において、前記突起は、1以上のL字型突起と該L字型突起に平行な1以上の直線状突起からなり、前記スリットは、前記L字型突起に平行な1以上のL字型スリットと前記直線状突起に平行な1以上の直線状スリットからなることが好ましく、あるいは、単位画素において、前記突起及びスリットは、互いに平行な直線状であり、且つ前記第一偏光板及び第二偏光板の透過軸と約45°をなすように配置することが好ましい。

発明を実施するための最良の形態

- [0019] 以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図1は本発明の実施例1の液

晶表示装置における画素部の平面図、図2は図1のX-X線に沿った断面図である。

実施例 1

- [0020] 1はガラス基板などの透明な第一基板であり、この第一基板1上には走査線2と信号線3がマトリクス状に配線されている。走査線2と信号線3で囲まれる領域が1画素に相当し、この領域内に画素電極4が配置され、走査線2と信号線3の交差部には画素電極4と接続するスイッチング素子であるTFT5が形成される。画素電極4の一部は絶縁膜を介在させて隣接する走査線2と重なり、この部分が保持容量として作用する。画素電極4には後述する配向規制手段としてのスリット6が複数形成されている。7は画素電極4を覆う配向膜であり、垂直配向処理が施されている。なお、図2では画素電極4の下方に存在する絶縁膜を省略している。
- [0021] 8はガラス基板などの透明な第二基板であり、第二基板8上には各画素を区切るようにブラックマトリクス9が形成され、各画素に対応してカラーフィルタ10が積層されている。カラーフィルタ10は各画素に対応して赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のうち何れか一色のカラーフィルタ10が配置されている。カラーフィルタ10上には例えばITO (Indium Tin Oxide)などの透明電極11が積層され、透明電極11上には所定パターンの配向規制手段としての突起12が形成され、透明電極11及び突起12を垂直配向処理が施された配向膜13で覆っている。
- [0022] 両基板1、8間には誘電率異方性が負の液晶層14が介在する。そして、画素電極4と透明電極11の間に電界が生じないときは液晶分子14aが配向膜7、13に規制されて垂直配列し、画素電極4と透明電極11の間に電界が発生したときは液晶分子14aが水平方向に傾斜する。このとき、液晶分子14aは、スリット6や突起12に規制されて所定方向に傾斜し、1画素内に複数のドメインを形成することができる。なお、図2は画素電極4と透明電極11の間に電界が発生した状態を模式的に示している。
- [0023] 第一基板1の外側には第一偏光板15が、第二基板8の外側には第二偏光板16がそれぞれ配置され、第一偏光板15と第二偏光板16は互いの透過軸が直交するように設定されている。第二基板8の法線方向から観察したときに、偏光板15、16の透過軸と液晶分子14aの傾斜方向が約45°を成すとき、最も効率良く透過光が第二偏光板16を通過することができる。そして液晶分子14aは突起12やスリット6に対し

て約90° 方向に傾斜するため、画素内のスリット6や突起12の延在方向と第二偏光板16の透過軸とが約45° を成すように両偏光板15、16を配置する。この実施例1の液晶表示装置では、第一偏光板15の透過軸が走査線2の延在方向と一致し、第二偏光板16の透過軸が信号線3の延在方向と一致するように設定する。

[0024] そして、画素電極4と透明電極11の間に電界が生じないときは、液晶分子14aが垂直配列するため、第一偏光板15を通過した直線偏光の透過光が液晶層14を直線偏光のまま通過して第二偏光板16で遮断され黒表示になる。また、画素電極4に所定の電圧が印加されて画素電極4と透明電極11の間に電界が発生したとき、液晶分子14aが水平方向に傾斜するため、第一偏光板15を通過した直線偏光の透過光が液晶層14で楕円偏光になり、第二偏光板16を通過して白表示になる。

[0025] セルギャップ(両基板1、8上の配向膜7、13の間隔)を狭くすると、黒表示のときの光漏れが少なくなり、コントラストが向上して視野角が広がる。セルギャップを狭くすると白表示における透過率が低下するが、本発明は、後述するスリット6や突起12の形状などを工夫して透過率を向上させたため、セルギャップを狭くすることができる。

[0026] 次に、スリット6と突起12の形状について説明する。スリット6は画素電極4の一部をフォトリソグラフィ法等によって取除いて形成され、突起12は例えばアクリル樹脂等からなるレジストをフォトリソグラフィ法によって所定パターンにして形成される。ここでは、突起12の高さを1.2 μm としている。なお、液晶層14の層厚は4 μm とする。また、突起12はネガ材料で形成するよりもポジ材料で形成した方が、透過率が向上する。これはポジ材料の方が突起12の表面が滑らかになり、より液晶分子14aに対する傾斜方向への規制力が向上するためであり、実験によるとポジ材料の突起12の方がネガ材料の突起12よりも透過率が約10%以上向上した(透過率(ポジ突起)/透過率(ネガ突起) ≥ 1.10)。

[0027] 突起12はジグザグ状に形成され、その直線部分は第二基板8の法線方向から見たときに信号線3に対して45° の方向に延在している。1画素の略中央部分では一方の画素電極4のエッジ部から伸びる突起12aが90° L字型に屈曲して再びエッジ部まで延在し、他方の画素電極4のエッジ部から伸びる2本の突起12bは直角に屈曲した突起12aの直線部分と平行に配置され、画素電極4の隅部付近に位置している。

突起12と画素電極4の交差部分では突起12から分岐して画素電極4のエッジ部に沿って延在する補助突起17aが形成され、画素電極4のエッジ部や隣接する画素からの電界による液晶分子14aへの影響を低減している。

- [0028] スリット6は複数の突起12の中間にそれぞれ位置するように形成され、本実施形態では各画素電極4に3個のスリット6が形成されている。突起12aと突起12bに平行してそれぞれスリット6aが形成され、突起12aと画素電極4のエッジ部との間に突起12aに平行してスリット6bが形成されている。またスリット6の部分は液晶分子14aの傾斜方向を規制しないため、スリット6の幅を広げてスリット部分を太くすると、その部分が表示ムラの原因になってしまう。従ってスリット6の太さは表示ムラが生じない程度に設定することが望ましい。
- [0029] 17bはスリット6bに近接する画素電極4のエッジ部に沿って設けられた補助突起であり、補助突起17aと同様に画素電極4のエッジ部や隣接する画素からの電界による液晶分子14aへの影響を低減している。特にスリット6bと画素電極4のエッジ部で囲まれる部分は狭く、スリット6bとエッジ部による影響を大きく受けやすいため、この領域による表示ムラを低減させることにより補助突起17bは有効に作用する。
- [0030] 次に、液晶分子14aの配向方向について説明する。1画素内における液晶分子14aの配向方向は図1の領域A～Dの4つに分けられる。液晶分子14aはスリット6から隣接する突起12へ向かって傾くものとする。領域Aは液晶分子が左斜め上方向に傾く領域であり、領域Bは液晶分子が右斜め下方向に傾く領域、領域Cは液晶分子が左斜め下方向に傾く領域、領域Dは液晶分子が右斜め上方向に傾く領域である。
- [0031] 1画素内の領域A～Dの面積は皆それぞれ異なっている。これはTFT5が形成されていることなどの理由によるものである。しかしながら、隣接する上下左右方向の画素において、スリット6と突起12の配置形状は線対称となっている。つまり走査線2に沿って隣接する画素のスリット6と突起12の配置形状は、信号線3を境にして線対称となっており、信号線3に沿って隣接する画素のスリット6と突起12の配置形状は、走査線2を境にして線対称となっている。
- [0032] したがって、1つの画素において、ある方向からの透過量と別の方向からの透過量との違いがあっても、同じ特性を持った画素が上下左右に隣接しないため、視角依

存が低減され、輝線の発生が抑えられる。

- [0033] 次に、液晶注入工程について説明する。注入方式は従来と同様の真空方式の注入装置によって行うことができる。図3は、本実施例1の液晶材の注入経路を説明する液晶表示装置の画素部の平面図である。図中の矢印Eは液晶材の注入方向を示し、破線は液晶注入時に液晶材が最も流れやすい経路の一例を示している。なお従来と同様、注入口（不図示）は画面の短辺側に設けられるものとする。
- [0034] この真空方式の注入装置によって液晶材を注入する場合、具体的には、空きセルと液晶材を入れた容器とを気密装置内にセットし、気密装置全体を真空に引き、空きセルの中が真空に達した後、空きセルの注入口を液晶材に浸し、気密装置内全体に窒素ガスなどを流す。この後、気密装置全体を大気圧に戻すと、空きセルは真空のために液晶材が押され、毛細管現象によって空きセル内に充填される。液晶材の注入が終了した後、セルの注入口に接着剤などを塗布し、熱や紫外線照射によって注入口の接着剤を硬化させ、注入口を塞ぐ。
- [0035] 図10の従来例の液晶表示装置のセルに液晶材を注入する場合、気密装置の大きさ等の理由によっては、画面の短辺側に注入口を設け、矢印Gの方向に液晶材を注入する。図中、破線は液晶注入時に液晶材が流れる経路の一例を示している。図10において、矢印Gの方向に注入された液晶材は突起105の間を通り、隣接する画素の突起105が「く」の字になった部分にぶつかり、流れが塞ぎ止められるような状態になる。そして、突起105の「く」の字部分を通り過ぎても隣接する画素の同じ部分で再び流れが遅くなる。従って、液晶注入口が設けられている辺と対向する辺側に、液晶材が到達する時間は非常に遅くなる。結果、液晶注入工程には多大な時間を要しており、上記したセルの場合には約13～15時間掛かる。
- [0036] それに対し、図3に示した本実施例1の液晶表示装置においては、注入された液晶材は、突起12及び補助突起17を跨ぐことなく、且つ液晶注入口を設けた辺と平行に進むことなく、スリット6aに沿って突起12aと突起12bの間を流れ、液晶注入口に対向する辺まで進むことができ、従来のように突起105の「く」の字になった部分にぶつかり、流れが遅くなることがない。なお、突起12aで囲まれた四角形の領域は突起12aと画素電極4との間や2つの補助突起17aの間から徐々に流れ込む。実験の結果、

液晶注入時間は8ー10時間となり、従来の13ー15時間を大幅に短縮することができた。このように、突起12及び補助突起17を跨ぐことなくスムーズに液晶材が流れる経路を確保することにより、突起12で囲まれた注入に時間が掛かる部分は周りから注入できるので、全体の注入時間が短縮されることが考えられる。

[0037] なお、本実施例1においては1画素に4つの配向方向を有する液晶表示装置について説明したが、4つの配向方向のものに限定されるわけではなく、1画素における配向方向がより多方向になっているものや3方向や2方向のものでも構わないが、1画素の形状や製造技術などをトータルで考えたとき、1つの画素の配向方向が2方向ないし4方向であれば視野角の改善としては十分である。

[0038] また、本実施例1において、隣接する上下左右方向の画素の、配向規制手段としてのスリット6と突起12の配置形状は線対称となっているが、厳密に線対称というわけではなく、スリット6と突起12の端部の形状が多少異なって略線対称となっても構わない。特に、画素電極4の端部に位置する補助突起17はTFT5の有無によりその形状を変えたりする必要があるため、その形状が若干異なってもよい。

[0039] 本実施例1によれば、1つの画素において、ある方向からの透過量と別の方向からの透過量との違いがあっても、同じ特性を持った画素が上下左右において隣接しないため、異なる方向から見たときにそれぞれの方向によって表示状態が異なるような視角依存は低減され、また、縦方向或いは横方向に生じる輝線の発生が抑えられるため、表示品位の高い液晶表示装置を提供することができる。

実施例 2

[0040] 図4は、本発明の実施例2の液晶表示装置における画素部の平面図である。実施例2の液晶表示装置における層構成は実施例1のものと同様であり、突起12、補助突起17、スリット6の形状のみが異なる。

[0041] 突起12c、12dは第二基板8の法線方向から見たときに信号線3に対して45° の方向に延在している。1画素内において、4本の突起12c、12dが画素電極4のエッジ部間で平行に配置されている。突起12c、12dと画素電極4の交差部分では突起12c、12dから分岐して画素電極4のエッジ部に沿って延在する補助突起17cが形成され、画素電極4のエッジ部や隣接する画素からの電界による液晶分子14aへの影響

を低減している。

[0042] スリット6c、6dは複数の突起12の中間にそれぞれ位置するように形成され、本実施形態では各画素電極4に3本のスリット6が形成されている。突起12c間にそれらに平行してスリット6cが形成され、突起12cと突起12dとの間にそれらに平行してスリット6dが形成されている。また、スリット6c、6dの部分は液晶分子14aの傾斜方向を規制しないため、スリット6c、6dの幅を広げてスリット部分を太くするとその部分が表示ムラの原因になってしまう。従って、スリット6c、6dの太さは表示ムラが生じない程度に設定することが望ましい。

[0043] 次に、液晶分子14aの配向方向について説明する。図4において、1画素内における液晶分子14aの配向方向は主に領域A、Bと、線対称に隣接する1画素内の領域C、Dとに分けられる。液晶分子14aはスリット6から隣接する突起12へ向かって傾くものとする。第2の実施形態においても、1画素内にA、Bの領域と、C、Dの領域を有する2種類の画素を、それぞれ上下左右方向に交互に配置して、視角依存性等の低減を図っている。

[0044] 次に、液晶注入工程について説明する。注入方式は従来と同様の真空方式の注入装置によって行うことができる。図5は、本実施例2の液晶材の注入経路を説明する液晶表示装置の画素部の平面図である。図中の矢印Fは液晶材の注入方向を示し、破線は液晶注入時に液晶材が最も流れやすい経路の一例を示している。なお、従来と同様、注入口（不図示）は画面の短辺側に設けられるものとする。

[0045] 注入された液晶材は、突起12及び補助突起17による影響をあまり受けることなく、液晶注入口に対向する辺まで進むことができ、従来のように突起105の「く」の字になった部分にぶつかり流れが塞ぎ止められることも減少する。実験の結果、液晶注入時間は8～10時間となり、従来の13～15時間を大幅に短縮することができた。

[0046] なお、本発明の実施形態において、隣接する上下左右方向の画素のスリットと突起の配置形状は線対称となっているが、厳密に線対称というわけではなく、スリットと突起の端部の形状が多少異なって略線対称となっても構わない。特に、画素電極の端部に位置する補助突起はTFTの有無によりその形状を変える必要があるため、その形状が若干異なってもよい。

- [0047] また、実施例1のような形状により、1画素の配向方向を4方向とする場合、突起12aの屈曲部分では液晶分子が理想的な配向状態とならず、配向不良が発生しやすくなる。しかし、実施例2のような形状のように、1画素の配向方向を2方向とする場合は、実施例1の場合に比べ突起の屈曲部分は少なく、配向不良が生じやすい場所が少なくすむため、高精細化などにより特に画素のサイズが小さくなった際に、理想的な配向状態となる場所をより多く確保することができる。

実施例 3

- [0048] 図6は本実施例3の液晶表示装置における画素部の平面図である。実施例3の液晶表示装置における層構成は実施例1のものと同様であり、突起12、補助突起17、スリット6の形状のみが異なる。
- [0049] 図10に示した従来品は同構造の画素を同じ方向に配列しているため、画面全体で配向方向の多い方向と少ない方向が生じてしまい、視角依存が生じる。
- [0050] 一方、本実施例3の液晶表示装置では1画素内の領域A〜Dの面積比は均等でないが、図6に示すように、配向方向が略線対称な2画素内においては領域A〜Dの面積比は略等しくなる。ここで線対称な画素とは、任意の2つの画素において、2つの画素間を中心として擬似的に折り曲げた場合、突起、スリットが略重なるように形成された画素である。図6に示す実施例3において、図の中心に示した2つの隣接する画素は、信号線3を中心にして線対称となっているものを示している。なお、厳密に線対称というわけではなく、スリット6と突起12の端部の形状が多少異なって略線対称となっても構わない。特に、画素電極4の端部に位置する補助突起はTFT5の有無によりその形状を変えたりする必要があるため、その形状が若干異なってもよい。
- [0051] また、線対称な2画素を隣接させて画素を配列することが考えられる。つまり、この2画素を繰り返し単位として規則的に画素を配列する構成である。しかし、この規則的な配列によると、画素を単位としてストライプや市松模様等の規則的な画像を表示すると、2種類の構造の画素のうち1種類の画素のみを用いて表示する場合があり、その場合には従来と同様に視角依存が生じる恐れもある。
- [0052] そこで本実施例3では、この線対称な2種類の画素を用い、同数のこれらの画素を

不規則に配列している。図7は、本実施例3の画素配列の一例を示す平面図である。線対称な画素を同数用いることにより、画面全体として各配向方向の面積比が略等しくなり、また、画素を不規則に配列することにより、規則的な画像を表示した場合でも2種類の画素を用いて表示するので、視角依存が改善される。

実施例 4

- [0053] 図8は、実施例4の液晶表示装置における画素部の平面図である。実施例4の層構成は図2に示した実施例1と同様であり、突起12、補助突起17、スリット6の形状のみが異なる。
- [0054] 突起12c、12dは第二基板8の法線方向から見たときに信号線3に対して45° の方向に延在している。1画素内において、4本の突起12c、12dが画素電極4のエッジ部間で平行に配置されている。突起12c、12dと画素電極4の交差部分では突起12c、12dから分岐して画素電極4のエッジ部に沿って延在する補助突起17cが形成され、画素電極4のエッジ部や隣接する画素からの電界による液晶分子14aへの影響を低減している。
- [0055] スリット6c、6dは複数の突起12の中間にそれぞれ位置するように形成され、本実施例では各画素電極4に3本のスリット6が形成されている。突起12c間にそれらに平行してスリット6cが形成され、突起12cと突起12dとの間にそれらに平行してスリット6dが形成されている。また、スリット6c、6dの部分は液晶分子14aの傾斜方向を規制しないため、スリット6c、6dの幅を広げてスリット部分を大きくすると、その部分が表示ムラの原因になってしまう。従ってスリット6c、6dの大きさは表示ムラが生じない大きさに設定することが望ましい。
- [0056] 次に、液晶分子14aの配向方向について説明する。図8の液晶表示装置は、突起12及びスリット6の形状が異なる2種類の画素からなり、それらの突起12及びスリット6の配置は線対称である。一方の画素は、液晶分子14aの配向方向が主に領域Aと領域Bからなり、もう一方の画素は、液晶分子14aの配向方向が主に領域Cと領域Dからなる。液晶分子14aはスリット6から隣接する突起12へ向かって傾くものとする、図8に示すように、1画素内の領域Aと領域Bの面積比、又は領域Cと領域Dの面積比は等しい。従って、これら線対称な2画素を合わせると領域A〜Dの面積比は略等し

くなる。

[0057] 本実施例4の液晶表示装置においても実施例3と同じ理由でこれら2画素を規則的に配列することは好ましくない場合もある。そこで、本実施例4の液晶表示装置では、この線対称な2種類の画素を用い、同数のこれらの画素を不規則に配列している。図9は、本実施例4の画素配列の一例を示す平面図である。線対称な画素を同数用いることにより、画面全体として各配向方向の面積比が略等しくなり、また、画素を不規則に配列することにより、規則的な画像を表示した場合でも2種類の画素を用いて表示するので、視角依存が改善される。

[0058] なお、実施例3及び実施例4においては、第一基板側にスリットを第二基板側に突起及び補助突起を設けているが、第一基板及び第二基板に突起、補助突起、スリットが混在してもよく、また、配向規制手段として突起又はスリットの一方のみを用いても構わない。突起又はスリットのみを形成する場合は、何れか一方の基板のみに設けたり、両基板に設けたりすることができる。

[0059] 以上述べたとおり、本発明の液晶表示装置はMVA方式を採用しており、テレビやディスプレイ等の広い視野角が必要な液晶表示装置に好適に利用することができる。

図面の簡単な説明

[0060] [図1]本発明の実施例1の液晶表示装置における画素部の平面図である。

[図2]図1のX-X線に沿った断面図である。

[図3]本発明の実施例1の液晶表示装置の液晶材の注入経路を説明する液晶表示装置の画素部の平面図である。

[図4]本発明の実施例2の液晶表示装置における画素部の平面図である。

[図5]本発明の実施例2の液晶材の注入経路を説明する液晶表示装置の画素部の平面図である。

[図6]本発明の実施例3の液晶表示装置における画素部の平面図である。

[図7]本発明の実施例3の画素配列の一例を示す平面図である。

[図8]本発明の実施例4の液晶表示装置における画素部の平面図である。

[図9]本発明の実施例4の画素配列の一例を示す平面図である。

[図10]従来のMVA型液晶表示装置の画素部の平面図である。

符号の説明

- [0061]
- 1 第一基板
 - 4 画素電極
 - 6 スリット
 - 7、13 配向膜
 - 8 第二基板
 - 10 カラーフィルタ
 - 11 透明電極
 - 12 突起
 - 14 液晶層
 - 17 補助突起

請求の範囲

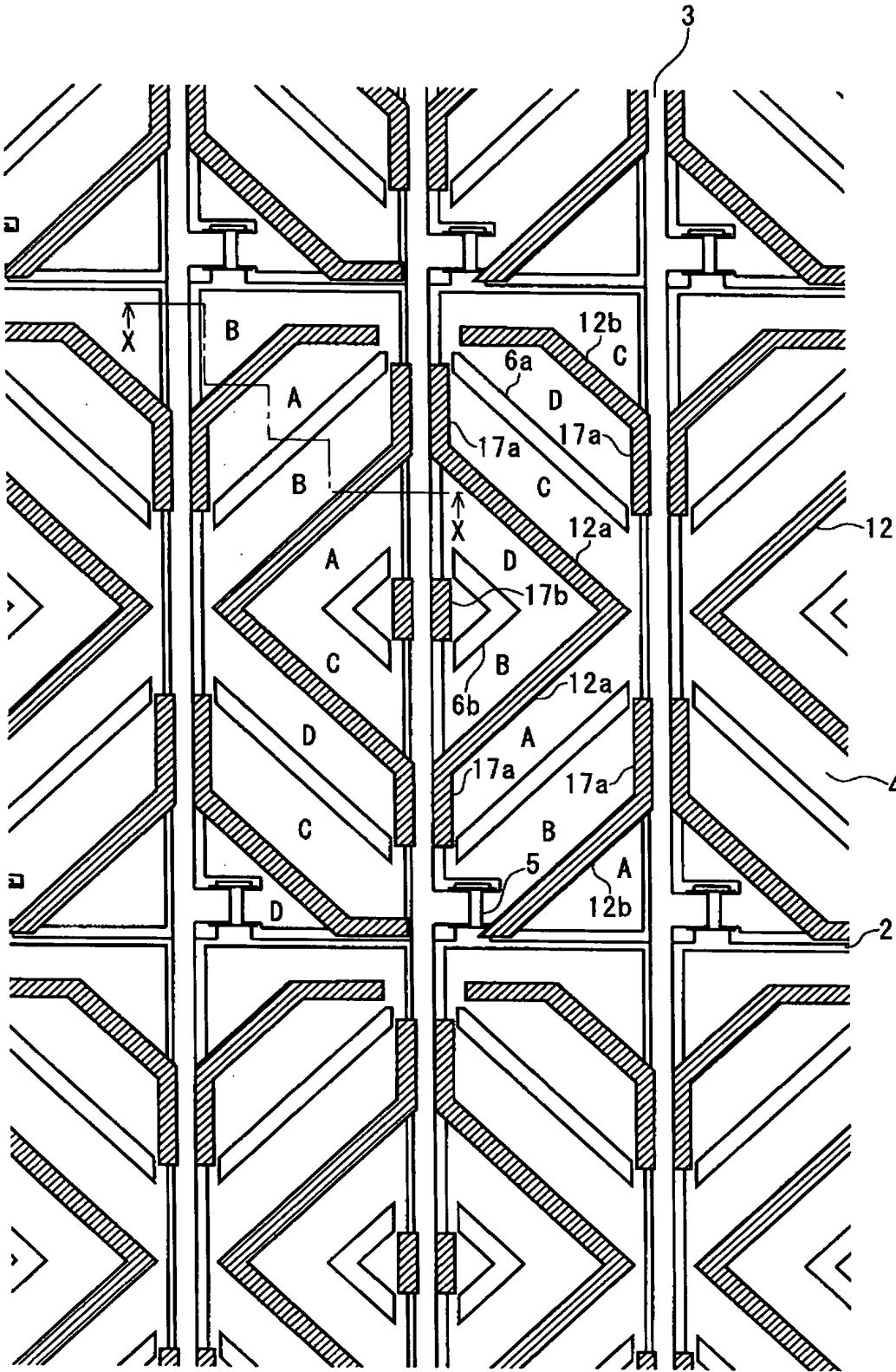
- [1] 複数の走査線と信号線とに囲まれた領域に形成された画素電極を有する第一基板と、透明電極を形成した第二基板と、前記第一基板及び前記第二基板の少なくとも一方に形成した配向規制手段と、前記両基板上に積層した垂直配向処理を施した配向膜と、前記両基板間に挟持した誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記スリット及び前記突起によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、
- 前記配向規制手段は、隣接する画素において前記走査線及び前記信号線の少なくとも一方を境にして略線対称となるよう形成されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [2] 前記配向規制手段が、前記第一基板又は前記第二基板の何れか一方に形成された帯状の突起と、前記第一基板又は前記第二基板の何れか他方に形成されると共に前記突起に対応して形成されたスリットであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の液晶表示装置。
- [3] 前記スリットは前記画素電極に形成され、前記帯状の突起は前記第二基板に形成され、また、前記第一基板の外側には第一偏光板が配置され、前記第二基板の外側には前記第一偏光板の透過軸と直交関係にある透過軸を有する第二偏光板が配置されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の液晶表示装置。
- [4] 前記第一基板及び前記第二基板には、液晶注入口を除いてほぼ全周に亙り接着するシール材が設けられ、隣り合う2つの画素の前記突起が前記液晶注入口を設けた辺に平行な前記走査線又は前記信号線を境にして略線対称となるように形成されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の液晶表示装置。
- [5] 前記液晶層に電界を印加したときに、前記スリット及び前記突起によって規制される方向は2つの方向又は4つの方向であることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項のいずれか1項に記載の液晶表示装置。
- [6] 画素電極をマトリクス状に配置した第一基板と、透明電極を形成した第二基板と、前記第一基板又は前記第二基板に形成した配向規制手段と、前記両基板上に積層

した垂直配向処理を施した配向膜と、前記両基板間に挟持した誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記配向規制手段によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、

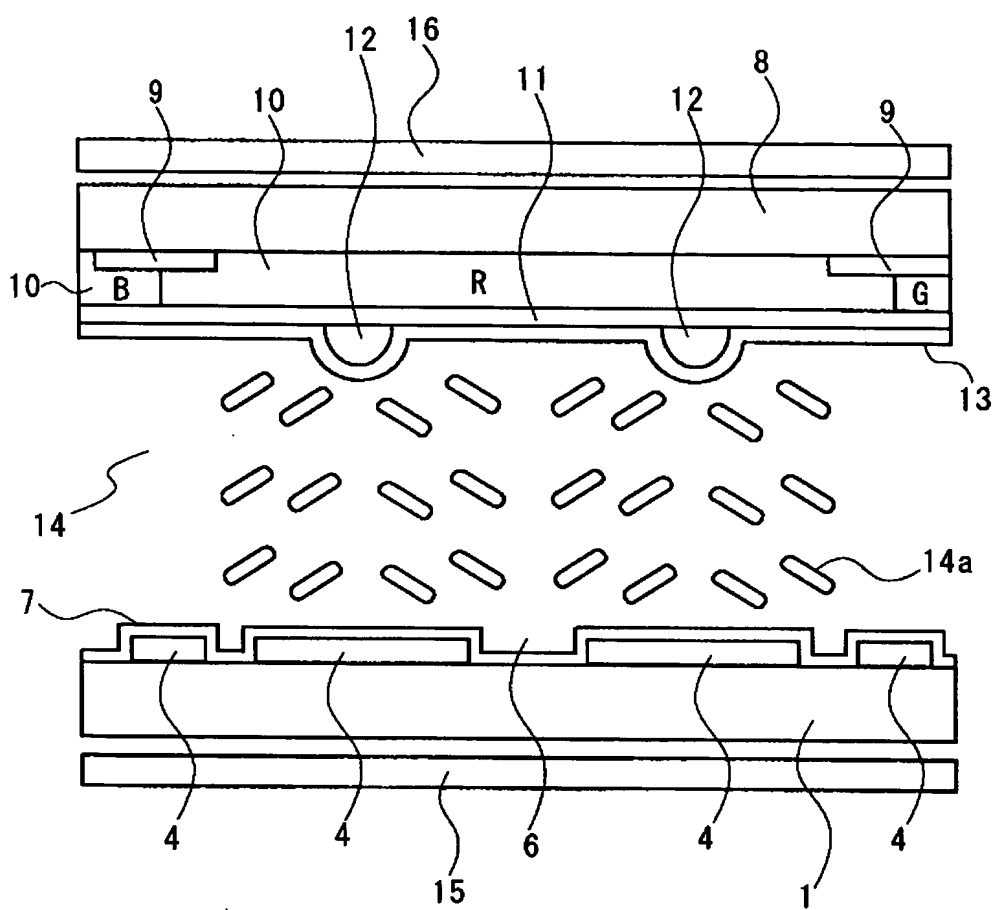
単位画素としては前記配向規制手段の配置が略線対称な2種類の画素を用い、略同数の前記2種類の画素を不規則に配列することを特徴とする液晶表示装置。

- [7] 前記配向規制手段が、前記第一基板又は前記第二基板の何れか一方に形成された帯状の突起と、前記第一基板又は前記第二基板の何れか他方に形成されると共に前記突起に対応して形成されたスリットであることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の液晶表示装置。
- [8] 前記スリットは前記画素電極に形成され、前記帯状の突起は前記スリットに対応して前記第二基板に形成され、前記第一基板の外側には第一偏光板が配置され、前記第二基板の外側には前記第一偏光板の透過軸と直交関係にある透過軸を有する第二偏光板が配置されていることを特徴とする請求の範囲第7項に記載の液晶表示装置。
- [9] 単位画素において、前記突起は、1以上のL字型突起と該L字型突起に平行な1以上の直線状突起からなり、前記スリットは、前記L字型突起に平行な1以上のL字型スリットと前記直線状突起に平行な1以上の直線状スリットからなることを特徴とする請求の範囲第7項又は第8項に記載の液晶表示装置。
- [10] 単位画素において、前記突起及びスリットは、互いに平行な直線状であり、且つ前記第一偏光板及び第二偏光板の透過軸と約45°をなすように配置することを特徴とする請求の範囲第7項又は第8項の液晶表示装置。

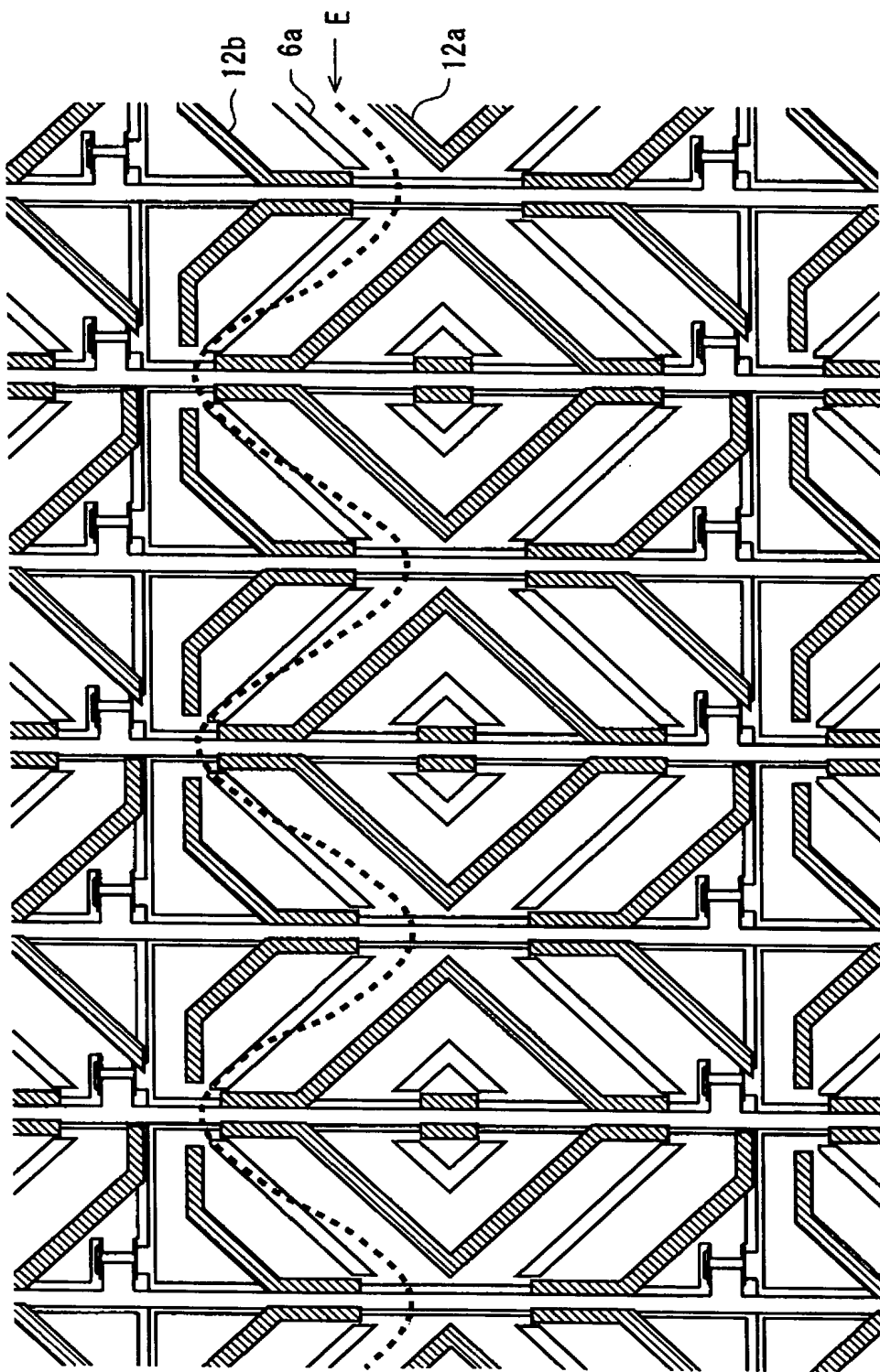
[図1]



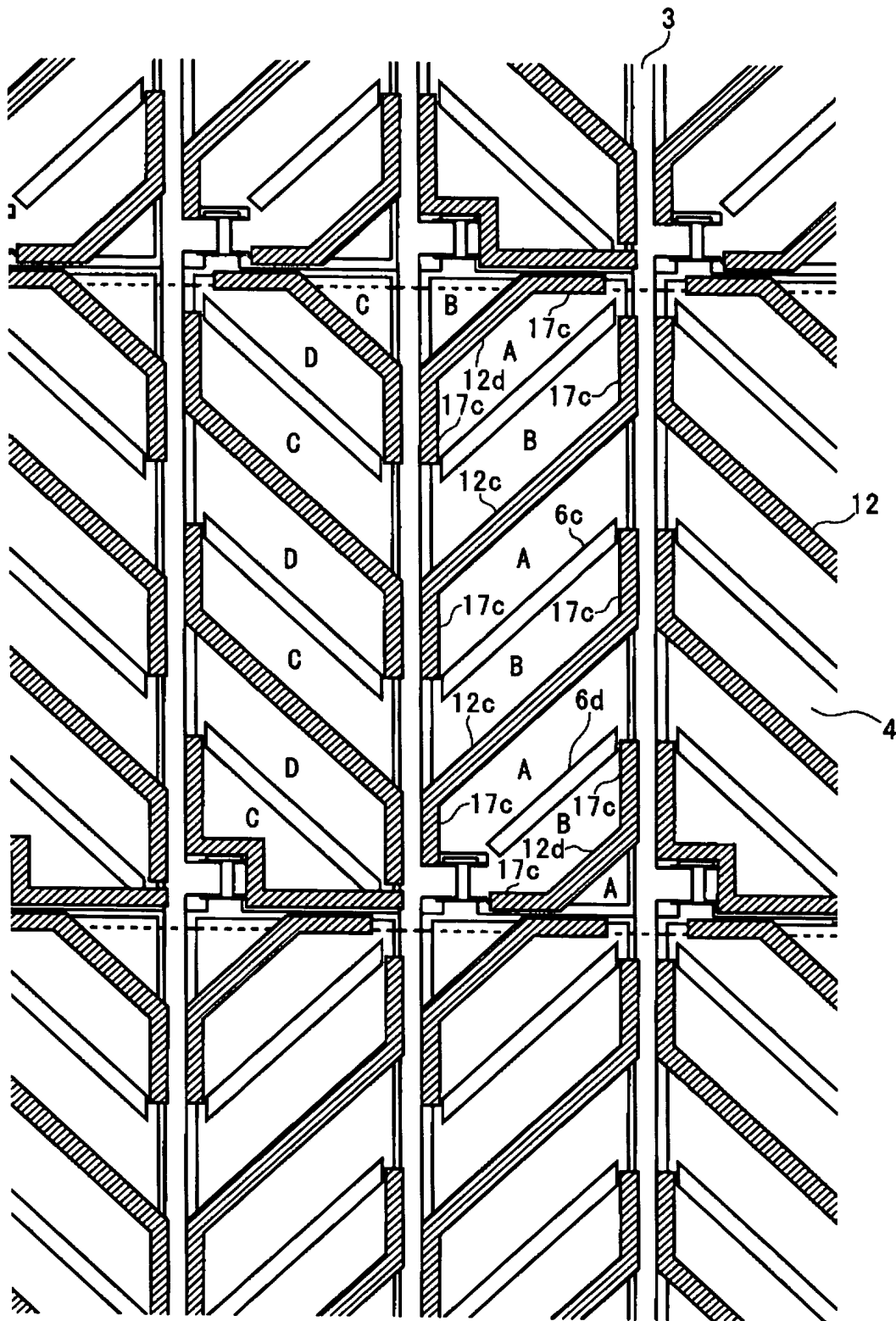
[図2]



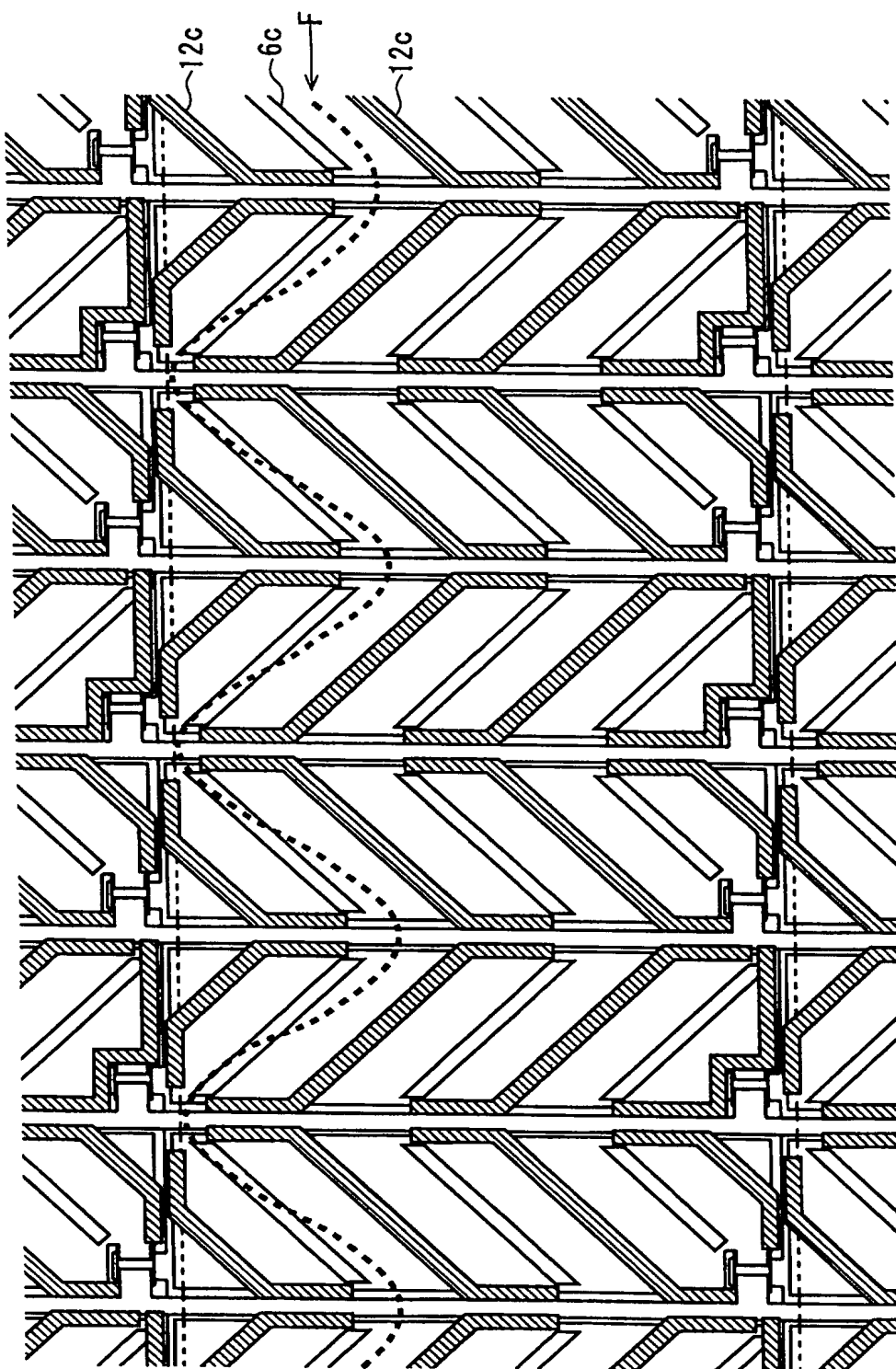
[図3]



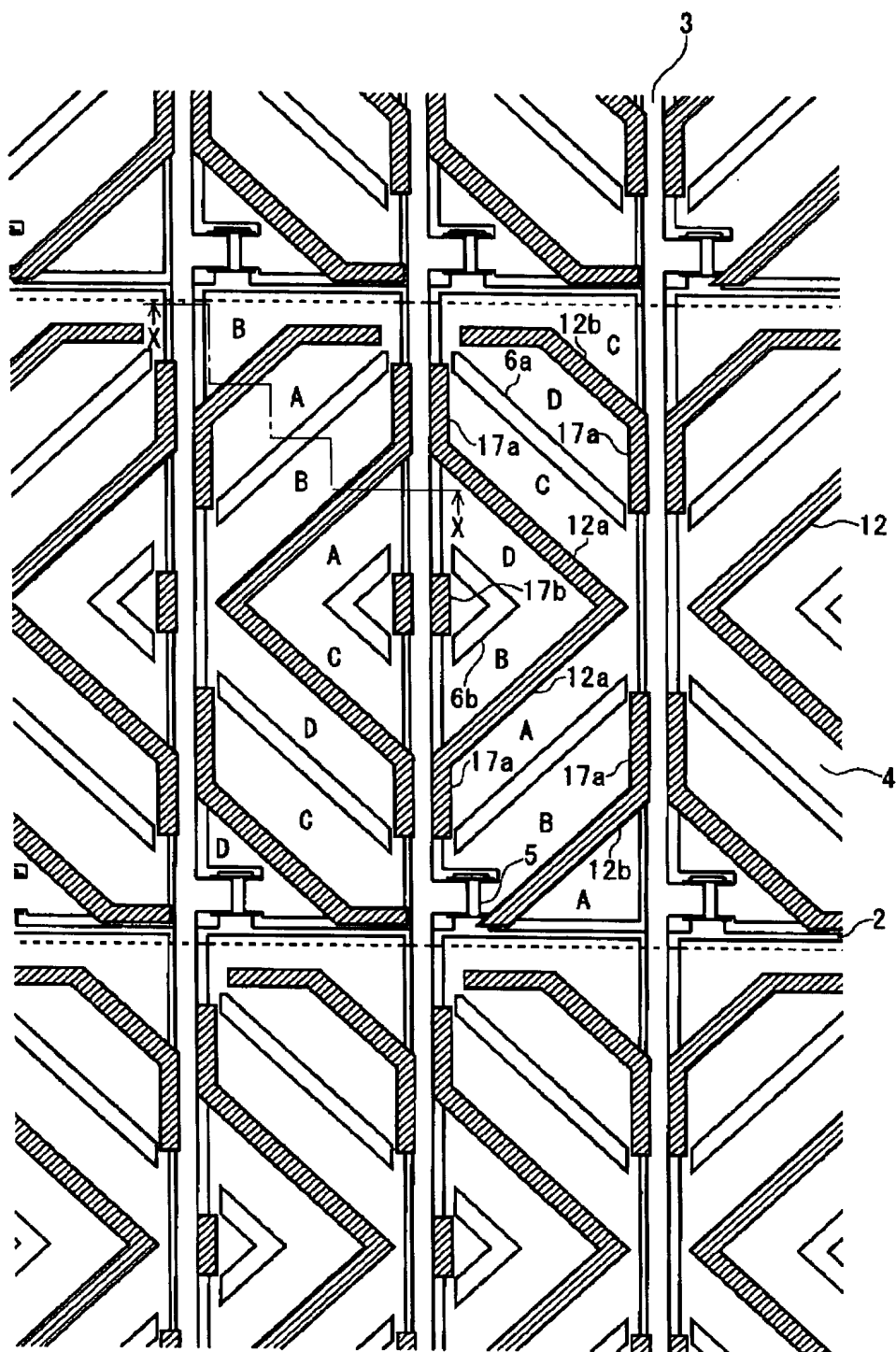
[図4]



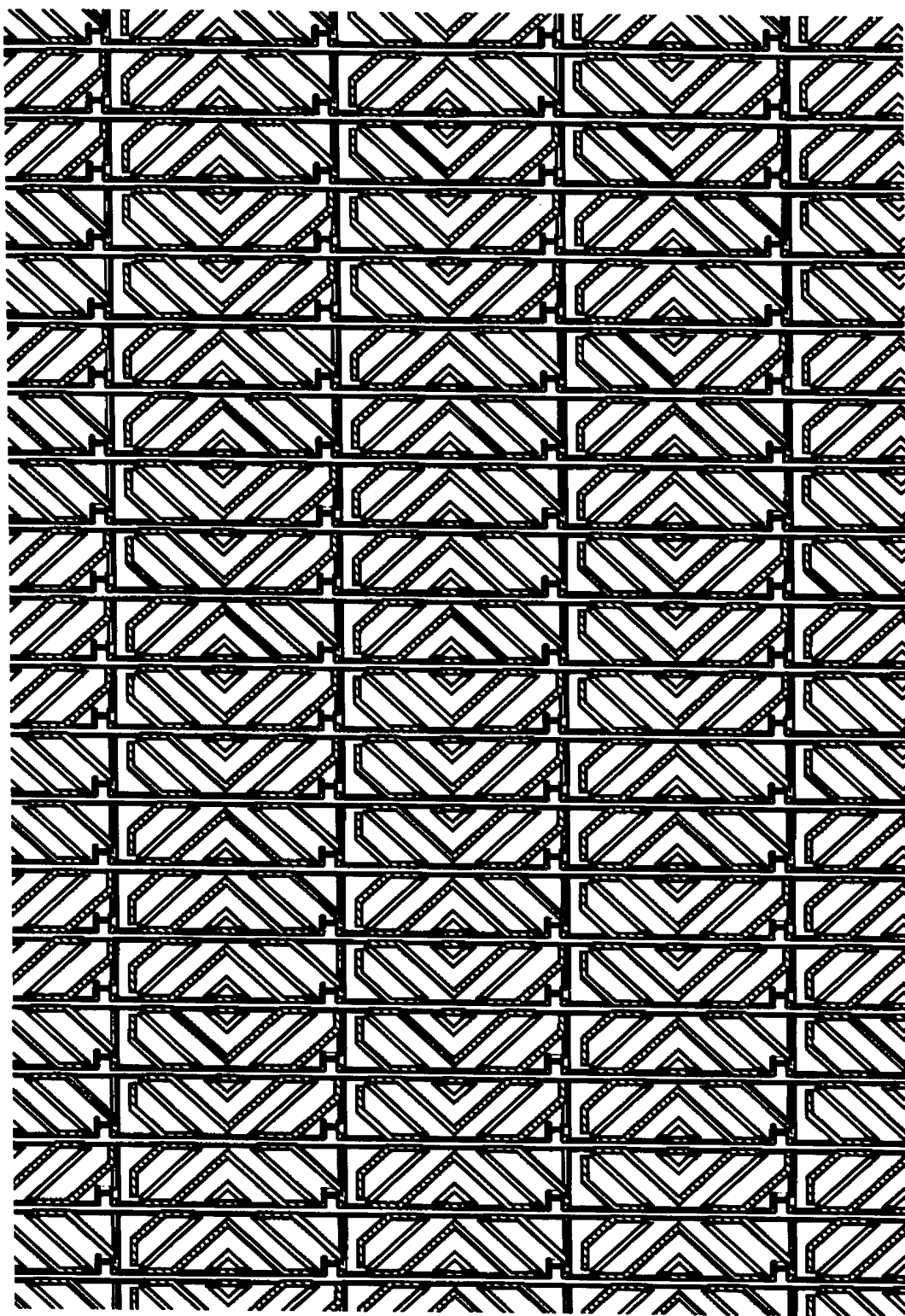
[図5]



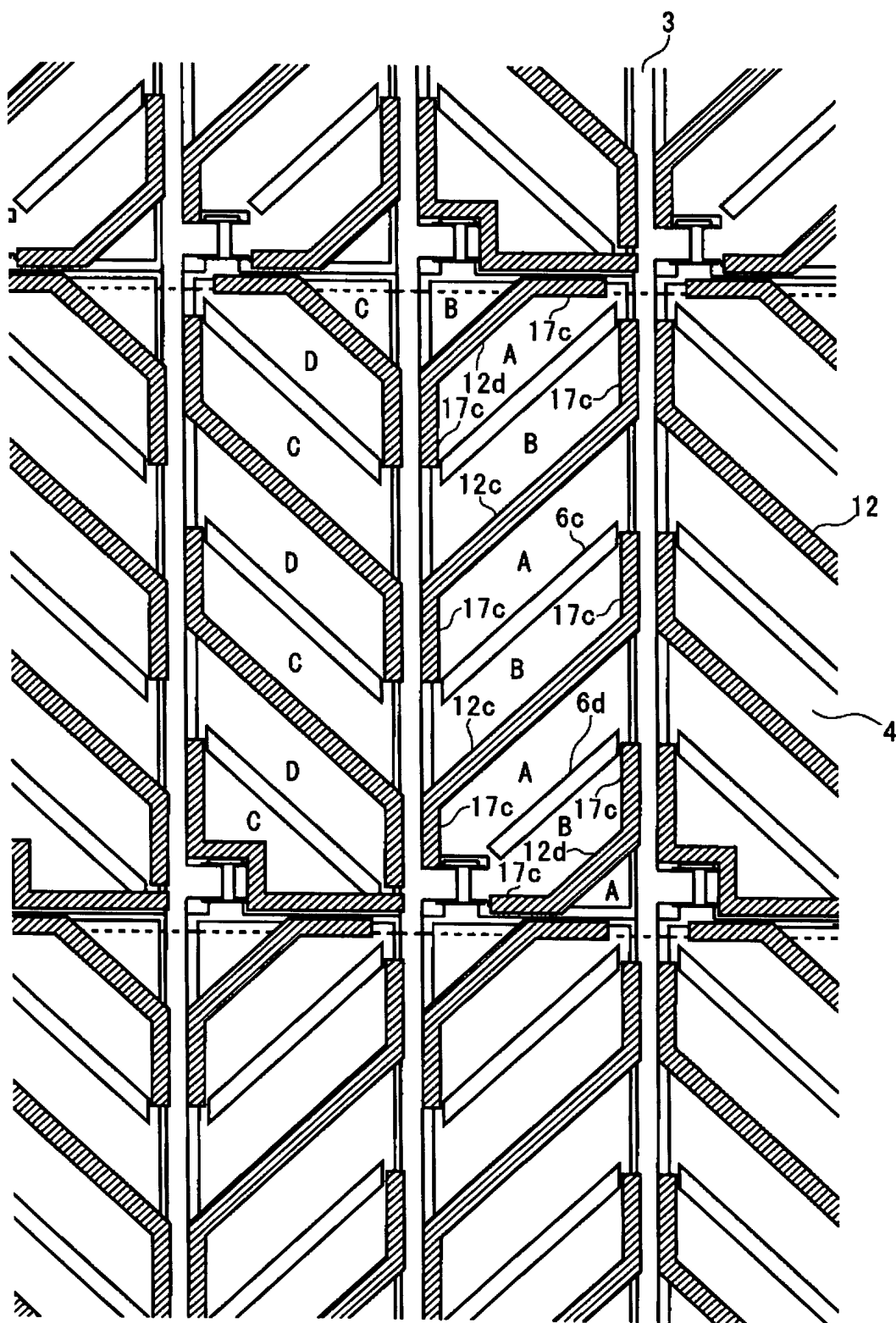
[図6]



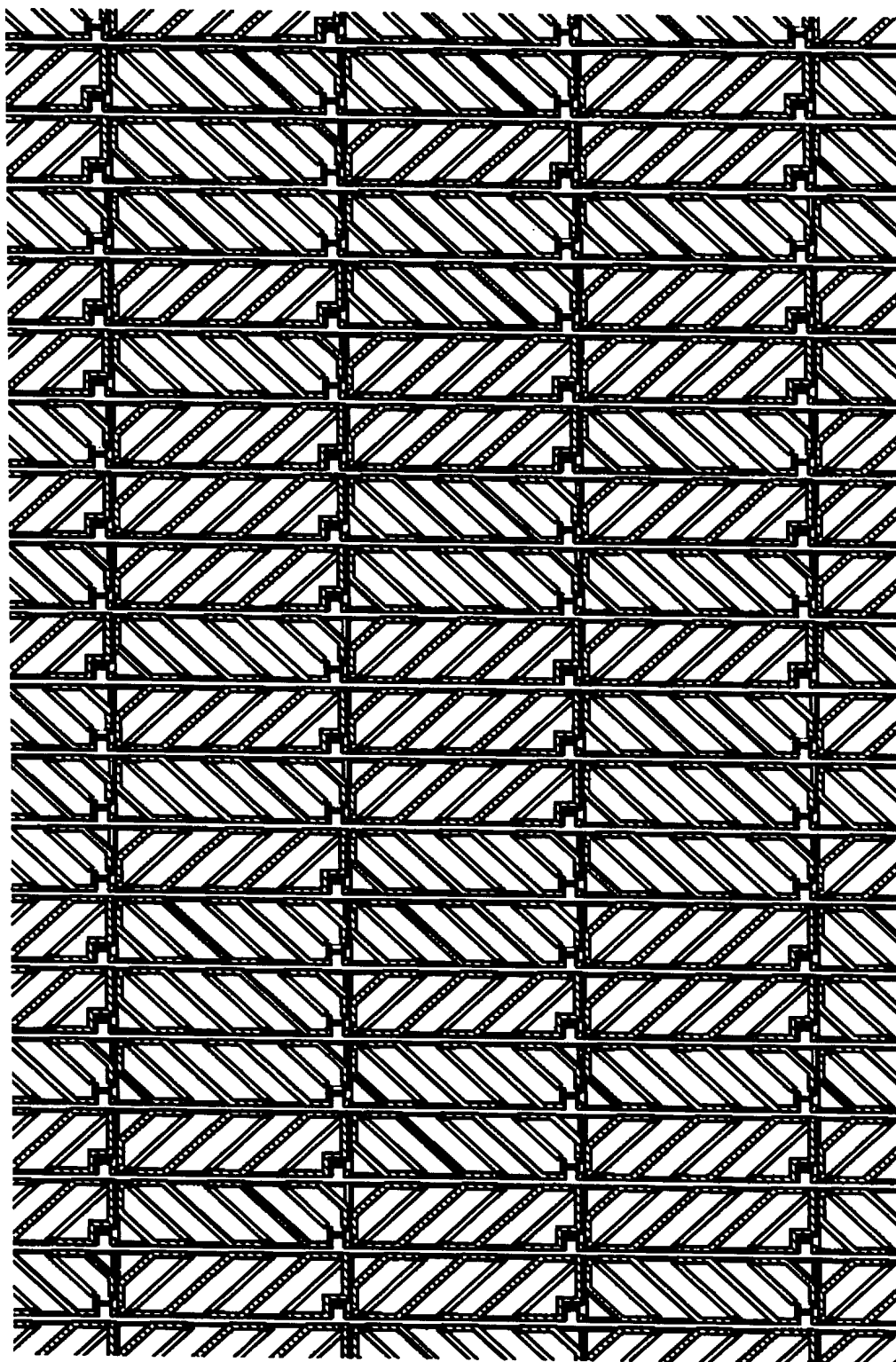
[図7]



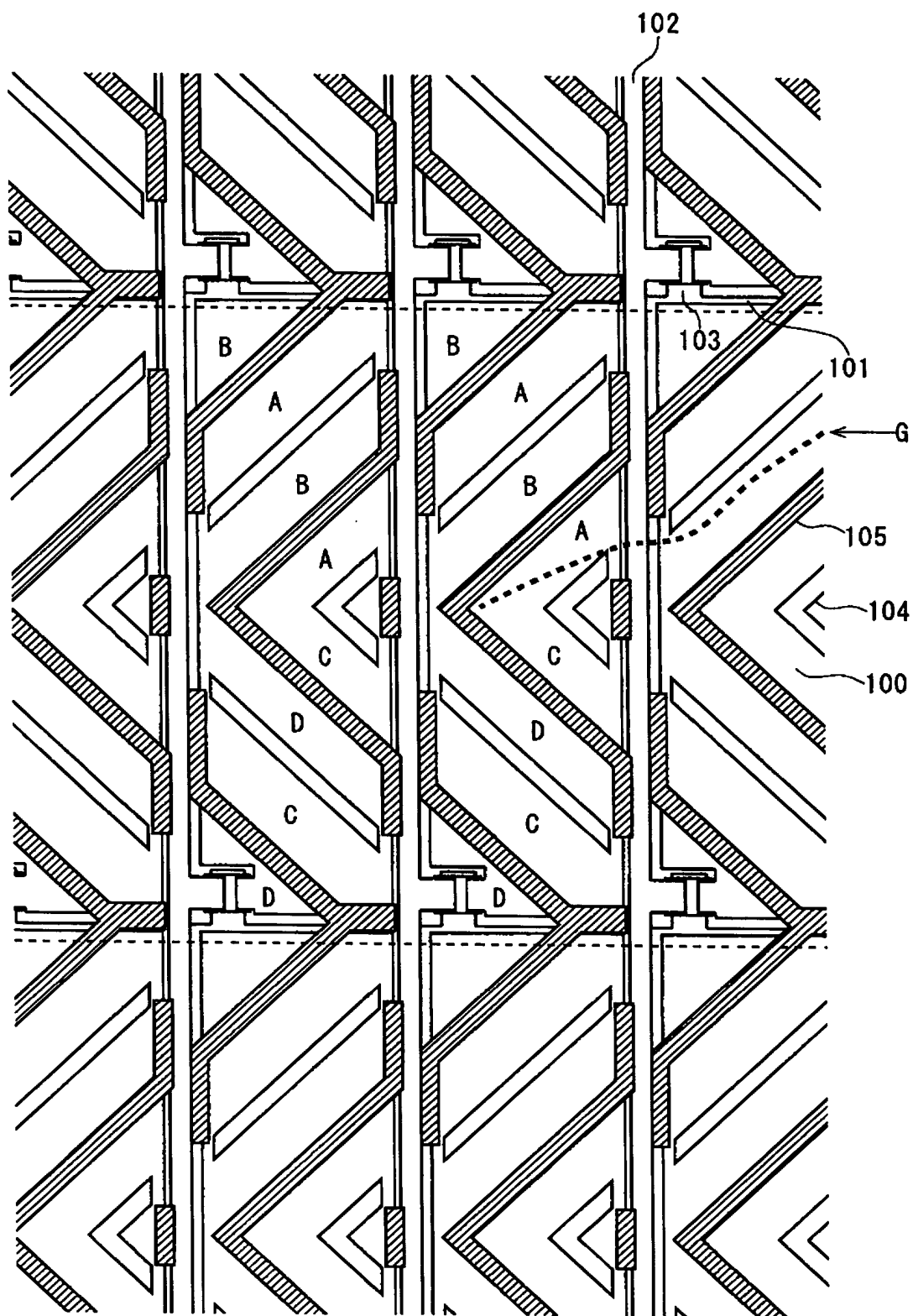
[図8]



[図9]



[図10]



(prior art)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02F1/1337

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02F1/1337

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-242225 A (Fujitsu Ltd.),	1-5
Y	07 September, 1999 (07.09.99), & EP 884626 A2	6-10
Y	JP 2000-314888 A (Seiko Epson Corp.), 14 November, 2000 (14.11.00), (Family: none)	6-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 September, 2004 (29.09.04)

Date of mailing of the international search report
19 October, 2004 (19.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1337

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1337

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 11-242225 A (富士通株式会社) 1999. 09. 07 & E P 884626 A2	1-5
Y		6-10
Y	J P 2000-314888 A (セイコーエプソン株式会社) 2000. 11. 14 (ファミリーなし)	6-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 09. 2004

国際調査報告の発送日

19.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤岡 善行

2 X

9 2 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3255